

1/5/1

013259764 **Image available**

WPI Acc No: 2000-431647/200037

XRPX Acc No: N00-322081

Arrangement for transferring piezoelectric actuator's deflection to control element of diesel injection valve - has piston and holder elements which are axially displaced with respect to each other by actuator deflection from rest position,

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI)

Inventor: KLUEGL W

Number of Countries: 021 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200036293	A1	20000622	WO 99DE3847	A	19991201	200037 B
DE 19858476	A1	20000629	DE 1058476	A	19981217	200038
EP 1144845	A1	20011017	EP 99962111	A	19991201	200169
			WO 99DE3847	A	19991201	

Priority Applications (No Type Date): DE 1058476 A 19981217

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

WO 200036293	A1	G	20	F02M-047/02	
--------------	----	---	----	-------------	--

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

DE 19858476	A1			H02N-002/04	
-------------	----	--	--	-------------	--

EP 1144845	A1	G		F02M-047/02	Based on patent WO 200036293
------------	----	---	--	-------------	------------------------------

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Abstract (Basic): WO 200036293 A

The arrangement has a transfer module (5) which forms an interaction between the (2) actuator and the control element (3), defining a pressure chamber (91) and balance chamber (92) at least partially filled with hydraulic medium and in mutual contact. The transfer module contains a piston element (51) and a holder element (52) which engage each other telescopically.

A pressure chamber is formed between the piston and holder elements, which are axially displaced with respect to each other by the actuator deflection from a rest position, in which the chamber connection is fully open, into a second position, in which the connection is essentially closed.

USE - For transferring actuator deflection to control element for diesel injection valve, especially common-rail system.

ADVANTAGE - High reliability and long operating life are achieved with damped transfer of actuator deflection.

Dwg.1/2

Title Terms: ARRANGE; TRANSFER; PIEZOELECTRIC; ACTUATE; DEFLECT; CONTROL; ELEMENT; DIESEL; INJECTION; VALVE; PISTON; HOLD; ELEMENT; AXIS; DISPLACE; RESPECT; ACTUATE; DEFLECT; REST; POSITION

Derwent Class: Q51; Q53; X22

International Patent Class (Main): F02M-047/02; H02N-002/04

International Patent Class (Additional): F01L-001/24; F02M-051/06; F02M-059/46

File Segment: EPI; EngPI



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 58 476 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 02 N 2/04
F 02 M 51/06

②1 Aktenzeichen: 198 58 476.8
②2 Anmeldetag: 17. 12. 1998
④3 Offenlegungstag: 29. 6. 2000

DE 198 58 476 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Klügl, Wendelin, 92358 Seubersdorf, DE

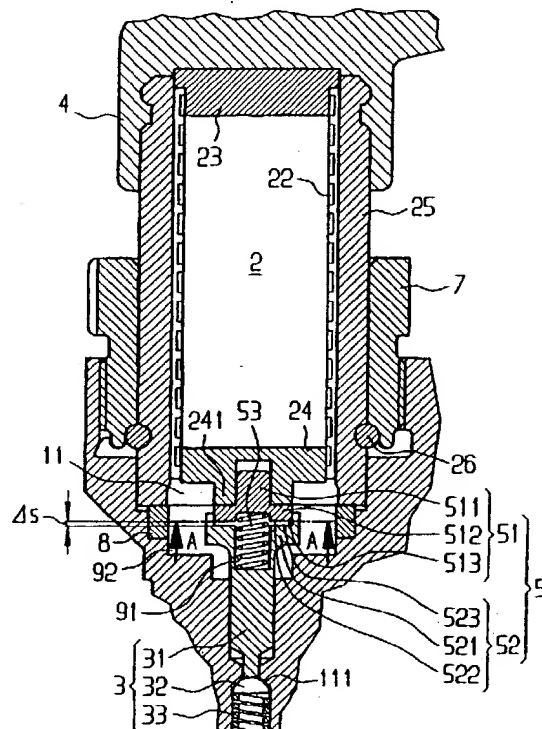
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 195 00 706
US 49 13 106

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Übertragen einer Aktorauslenkung auf ein Stellglied und Einspritzventil mit einer solchen Vorrichtung

⑤7 Ein Übertragungsmodul zum Übertragen einer Auslenkung eines Aktors auf ein Stellglied besteht aus einem Kolbenelement und einem Aufnahmeelement, die teleskopartig ineinandergreifen, wobei zwischen dem Kolbenelement und dem Aufnahmeelement eine Druckkammer ausgebildet ist und das Kolbenelement und das Aufnahmeelement durch die Auslenkung des Aktors axial zueinander verschiebbar sind aus einer ersten Ruhestellung, bei der die Verbindung zwischen der Druckkammer und einer Ausgleichkammer völlig offen ist, in eine zweite Stellung, bei der die Verbindung zwischen der Druckkammer und der Ausgleichkammer im wesentlichen unterbrochen ist.



DE 198 58 476 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übertragen einer Bewegung eines Aktors gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und insbesondere ein Einspritzventil mit einer solchen Vorrichtung. Eine solche Vorrichtung – im weiteren auch als Übertragungsmodul bezeichnet – ist aus der DE 197 08 304 A1 bekannt.

In der Kraftfahrzeugtechnik werden zunehmend Speichereinspritzsysteme eingesetzt, bei denen mit sehr hohen Einspritzdrücken gearbeitet wird. Bei solchen z. B. unter der Bezeichnung "Common-Rail-System" bekannten Einspritzsystemen wird Kraftstoff unter hohem Druck an in den Zylindern angeordneten Einspritzventilen angelegt. Der Einspritzvorgang in die Zylinder wird durch Öffnen und Schließen dieser Einspritzventile ausgelöst, wobei die Einspritzventile über Aktoren angesteuert werden, die nach dem elektromagnetischen und – um hohe Schaltgeschwindigkeiten zu erreichen – auch dem piezoelektrischen Prinzip arbeiten.

Der Aktor im Einspritzventil betätigt dabei in der Regel ein Servoventil, das hydraulisch einen Druck auf eine Düsennadel im Einspritzventil steuert. Durch die Zwischenschaltung des Servoventils ist es insbesondere möglich, den zeitlichen Verlauf des Einspritzvorgangs exakt festzulegen und darüber hinaus die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit der Düsennadel einzustellen. Aus verbrennungstechnischen Gründen ist es insbesondere wünschenswert, die Düsennadel kontrolliert langsam zu öffnen.

Um die Auslenkung des Aktors auf einen Antriebsstempel des Servoventils zu übertragen, ist aus der DE 197 08 304 A1 ein Übertragungsmodul bekannt, das im wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist und eine Druckkammer aufweist, die von einer flexiblen Membran begrenzt wird. An dieser flexiblen Membran liegt der Antriebsstempel des Servoventils an. Die Druckkammer des Übertragungsmoduls ist über eine Verbindungsbohrung mit Drosselwirkung mit einer weiteren, im Inneren des Übertragungsmoduls vorgesehenen Ausgleichskammer verbunden, wobei die Druckkammer und die Ausgleichskammer mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt sind.

Im Ruhezustand wird über die Verbindungsbohrung der in der Ausgleichskammer herrschende Druck der Hydraulikflüssigkeit auf die Druckkammer übertragen, so daß die flexible Membran immer am Antriebsstempel des Servoventils anliegt, auch wenn sich aufgrund thermischer Effekte oder Alterungsprozesse Verschiebungen in der Anordnung der einzelnen Komponenten im Einspritzventil ergeben. Bei einer Betätigung des Aktors wird die Auslenkung dieses Aktors über das Übertragungsmodul im wesentlichen unverändert auf den Antriebsstempel des Servoventils übertragen. Die Verbindungsbohrung zwischen der Druckkammer und der Ausgleichskammer ist so ausgelegt, daß aufgrund der im Bereich von Millisekunden liegenden Ansteuerzeiten im wesentlichen keine Hydraulikflüssigkeit aus der Druckkammer abfließen kann.

Da bei dem in der DE 197 08 304 A1 verwendeten Übertragungsmodul die Hydraulikflüssigkeit im Übertragungsmodul eingeschlossen ist, besteht die Gefahr, daß durch Flüssigkeitsleckage aufgrund von Undichtigkeiten ein Druckabfall im Übertragungsmodul auftritt, der die Funktionsfähigkeit des Übertragungsmoduls und damit des Einspritzventils beeinträchtigt. Weiterhin wird bei dem bekannten Übertragungsmodul die Auslenkung des Aktors nahezu ungedämpft und zeitlich nicht verzögert auf den Antriebsstempel des Servoventils übertragen. Dies hat wiederum zur Folge, daß das Servoventil ungebremst die Düsennadel im Einspritzventil öffnet, was die Qualität des Verbrennungs-

prozesses verschlechtert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Übertragungsmodul bereit zu stellen, daß sich durch eine hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer auszeichnet und eine gedämpfte Übertragung der Aktorauslenkung auf ein Stellglied ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Das erfindungsgemäße Übertragungsmodul wird vorzugsweise in einem Einspritzventil für Verbrennungsmotoren angewendet.

Ein erfindungsgemäße Übertragungsmodul zeichnet sich durch ein Kolbenelement und ein Aufnahmeelement aus, die teleskopartig ineinandergreifen und eine Druckkammer mit dem hydraulischen Medium umschließen. Das Kolbenelement und das Aufnahmeelement sind dabei axial zueinander verschiebbar ausgelegt, wobei sie durch eine Aktorauslenkung aus einer Ruhestellung, bei der eine Verbindung zwischen der Druckkammer und einer Ausgleichskammer völlig offen ist, in eine zweite Stellung, bei der die Verbindung zwischen der Druckkammer und der Ausgleichskammer im wesentlichen unterbrochen ist, gebracht werden.

Das erfindungsgemäße Übertragungsmodul zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau aus, wobei Bauteilveränderungen aufgrund von Herstellungstoleranzen, Temperaturschwankungen sowie Abnutzungseffekten zuverlässig ausgeglichen und überbrückt werden. Weiterhin steht das hydraulische Medium im Übertragungsmodul nicht unter einem erhöhten Druck, der zu einer Flüssigkeitsleckage und damit einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Übertragungsmoduls führen kann. Darüber hinaus ermöglicht das erfindungsgemäße Übertragungsmodul eine kraftgedämpfte und zeitlich verzögerte Übertragung der Aktorauslenkung auf ein Stellglied. Hierdurch wird die Dynamik des Stellgliedes beim Öffnen vermindert, so daß sich z. B. ein verbrennungstechnisch günstiger Verlauf beim Öffnen eines Einspritzventils einstellen läßt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind in den einander gegenüberstehenden Berührflächen des Kolbenelements und des Aufnahmeelements quer zur Strömungsrichtung Aussparungen ausgeführt, die aufgrund einer erhöhten Reibung das Ausströmen von hydraulischem Medium aus der Druckkammer über den Zwischenraum zwischen dem Kolbenelement und dem Aufnahmeelement und damit den Dämpfungsverlauf des Übertragungsmoduls beeinflussen.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Stellantrieb eines Einspritzventils; und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der A-A Linie in **Fig. 1**.

Der in **Fig. 1** gezeigte Querschnitt durch einen Stellantrieb eines Einspritzventils besteht im wesentlichen aus einem Ventilgehäuse **1** mit einer stufenartig ausgebildeten Innenbohrung **11**, einem piezoelektrischen Aktor **2** und einem Servoventil **3**. Der piezoelektrische Aktor **2** ist dabei vorzugsweise aus mehreren übereinandergestapelten piezoelektrischen Elementen aufgebaut, die in einem als Rohrfeder ausgebildeten Hohlkörper **22** angeordnet sind. Dieser Hohlkörper **22** ist mit einer Kopfplatte **23** und einer Bodenplatte **24** versehen, wobei der piezoelektrische Aktor **2** mit einer definierten Kraft von vorzugsweise 800 bis 1000 N vorgespannt wird. Der piezoelektrische Aktor **2** ist leitend über aus der Kopfplatte **23** hervorstehenden Kontaktstiften mit einem Aktoranschluß **4** verbunden, wobei über den Aktoranschluß Spannung an den piezoelektrischen Aktor **2** angelegt und so eine Längsdehnung des piezoelektrischen Aktors hervorgerufen wird.

Der piezoelektrische Aktor **2** ist weiter in einem Aktorge-

das Einspritzventil eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfaßt, wobei die Vorrichtung zwischen einem piezoelektrischen Aktor (2) und einem Ventilkolben (31) eines Servoventils (3) angeordnet ist.
10. Einspritzventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Medium der für den Motor verwendete Kraftstoff ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

26/02/94

International application No.

PCT/FI 94/00041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4649886	17/03/87	DE-A, C- 3338741 JP-C- 1699357 JP-B- 3063664 JP-A- 60017250 US-A- 4499878 JP-A- 60043146 JP-C- 1765406 JP-B- 4057857 JP-A- 59087238	26/04/84 28/09/92 02/10/91 29/01/85 19/02/85 07/03/85 11/06/93 14/09/92 19/05/84
DE-A- 1809465	24/09/70	NONE	
US-A- 3391680	09/07/68	NONE	